Continue





# Isoterma de adsorcion de langmuir pdf

**Isotermas de adsorção.  Isoterma de langmuir.  Isoterma di langmuir.**

Academia.edu employs cookies to personalize content, tailor ads, and enhance user experience. By utilizing our site, you agree to our collection of information through the use of cookies. To learn more, view our Privacy Policy. The theoretical basis for adsorption isotherms typically revolves around a balance between adsorption and desorption rates. [1] Three important assumptions are made. The adsorbate covers the surface until it completes the monolayer coverage on the substrate (adsorbent). There are no interactions between adsorbates on the substrate host surface. All binding sites on the substrate are equivalent. The IUPAC recommends using variables expressed in terms of unitary mass of adsorbent;\(\mathrm{n}_{j}^{\mathrm{ad}} / \mathrm{w}\) is the reduced specific adsorption of chemical substance\(j\) where\(\mathrm{n}_{j}^{\mathrm{ad}}\) represents the amount of adsorbate bound to\(\mathrm{w}\) the\(j\) mass of adsorbent. In other words, the equations describing the process are transformed into intensive variables [2,3]. In many interesting cases, small molecules (hosts, adsorbates) bind to larger polymeric molecules (hosts, adsorbents) that provide a surface for the smaller molecules to adsorb onto. Data on adsorption often follows a Langmuir pattern. Here, we utilize a thermodynamic approach in describing a thermodynamic equilibrium. Most texts describing Langmuir adsorption use a `kinetic model', as Langmuir effectively did in his description of adsorption [1]. We consider the case where water is the solvent and substance\(j\) is the adsorbate. In the absence of adsorbate\(j\), the surface of the adsorbent is covered with water. When\(j\) is added to the system, adsorption is described by the following equation.\[\mathrm{j}\left(\mathrm{aq} ; \mathrm{x}_{\mathrm{j}}\right)+\mathrm{H}_{2} \mathrm{O}\left(\mathrm{ad} ; \mathrm{x}_{1}^{\mathrm{ad}}\right) \rightarrow \mathrm{j}\left(\mathrm{ad} ; \mathrm{x}_{\mathrm{j}}^{\mathrm{ad}}\right)+\mathrm{H}_{2} \mathrm{O}\left(\mathrm{aq} ; \mathrm{x}_{1}\right)\] This last equation describes a physical process rather than a 'chemical' reaction, but the symbolism is common. Thus,\(x_{j}\) represents the molar fraction of solute\(j\) in the aqueous phase;\(\mathrm{x}_{\mathrm{1}}^{\mathrm{ad}}\) represents the molar fraction of water in an adjacent thin solution film. La fracción molar de agua en una solución acuosa es representada por x1, mientras que xj ad es la fracción molar de sustancia j en la capa adsorbida. El proceso de desplazamiento del agua y el adsorbente a la solución a granel se describe mediante la ecuación (a), lo que implica el equilibrio entre las dos fuerzas impulsoras. Se utiliza un modelo simple de encendido/apagado para describir la adsorción en un sistema acuoso cerrado a temperatura fija T y presión fija p. La cantidad inicial de soluto j es nj0, mientras que la cantidad a equilibrio es xj0 - xi. El grado de unión del soluto huésped j al adsorbato huésped se denota como ξ. Para describir el equilibrio se necesitan ecuaciones para los potenciales químicos de j(aq) y j(ad). La fracción de superficie adsorbente cubierta por sustancia química j se define como θ, lo que indica la cantidad de sitios ocupados en el adsorbato. El objetivo del análisis es graficar el grado de ocupación de la superficie del adsorbente θ en función de la composición de equilibrio del sistema. El potencial químico de la sustancia química adsorbida j, μj(ad), se relaciona con el uso de θ mediante una ecuación general. Para avanzar se necesita una ecuación explícita para f(θ). En equilibrio, el potencial químico del soluto j en agua es igual al potencial químico del adsorbato ideal sobre un adsorbente ideal. Se utiliza un modelo de encendido/apagado para describir la adsorción en un sistema acuoso cerrado a temperatura fija T y presión fija p. El objetivo del análisis es graficar el grado de ocupación de la superficie del adsorbente θ en función de la composición de equilibrio del sistema. La constante de adsorción en equilibrio es igual al potencial químico del adsorbato. La composición de la solución se expresa en términos de concentración de sustancia química (j), c_j, en forma de: μ_j(aq) = μ_j(ad). Para un soluto j(aq), μ_j(aq) = μ_j^0(aq) + RT * ln[c_j(aq) * y_j(aq) / cr], donde cr = 1 mol dm^-3 y y_j es el coeficiente de actividad del soluto. La condición de equilibrio requiere que ΔadG^0 = μ_j^0(ad) - μ_j^0(aq). Después de algunas manipulaciones algebraicas, se obtiene la fórmula para K_ad: K_ad = f(θ) * cr / [c_j(aq) * y_j(aq)], donde f(θ) es una función del parámetro θ. Se considera un volumen de solución V preparado con n_j^0 moles de sustancia química j. La concentración de equilibrio de la sustancia j, c_j^eq(aq), viene dada por: c_j^eq(aq) = (n_j^0 - ξ^eq) / V. [Equation (j) describes the composition of the system. Assuming the applicability of equation (i), we anticipate that specific applications of this equation will provide at least two pieces of information. (i) Dependence of θ on the total concentration of j in the system, n0j / V. (ii) Dependence of the percentage of chemical substance j bound to the total concentration of j in the system, nj0 / V. If the system is prepared using n1 moles of water, the enthalpy of the system is given by equation (k). H(system) = nj0 - ξeq Hj(aq) + ξeq Hj(ad), where the dependence of the enthalpy on the degree of adsorption is given by equation (λ). [∂H(system)/∂ξ] = n1 ∂H1(aq)/∂ξ + (∂nj0 - ξeq) ∂Hj(aq)/∂ξ - Hj(aq) + Hj(ad). As a working hypothesis, we assume that the properties of substance j are ideal in both solution and adsorbate. In other words, there are no interactions between j molecules in the aqueous solution, no interactions between adsorbed j molecules, and no interactions between adsorbed j molecules and solutes. In summary, adsorbed j molecules form monolayers, and adsorbed j molecules do not interact with other adsorbed j molecules or with solute molecules [6]. yj(aq) = 1.0 [∂H1(aq)/∂ξ] = 0.0 [∂Hj(aq)/∂ξ] = 0.0 [∂Hj(ad)/∂ξ] = 0.0 La ecuación para el potencial químico de la sustancia adsorbida es: \[f(\theta) = \frac{\theta}{1-\theta}\] donde $\theta$ es la fracción de la superficie cubierta por el adsorbato en equilibrio. El estado estándar para las moléculas j adsorbidas corresponde a la situación en la que $\theta=1/2$, lo que significa que el potencial químico del adsorbato es igual al del estado de referencia (estándar). A medida que la ocupación superficial pasa 0.5, el potencial químico del adsorbato aumenta por encima del del estado de referencia. La ecuación para el potencial químico de la sustancia adsorbida es: \[\mu_{j}(\mathrm{ad}) = \mu_{j}^{0}(\mathrm{ad}) + \mathrm{R} \, \mathrm{T} \, \ln [\theta /(1-\theta)]\] donde $\mu_j^0(ad)$ es la entalpía molar estándar del adsorbato. As the concentration of solute j increases, so does the degree of adsorption. Unfortunately, we don't know how they're related. A procedure assumes that theta is proportional to xi_eq, with a constant of proportionality pi [4]. The K_ad equation is given by [K_ad] = [(pi * xi_eq) / (1 - pi * xi_eq)] * [(V * cr) / (nj0 - xi_eq)], where V and cr are constants. The hence statement follows: [(K_ad) / V] * (1 / cr) * (nj0 - xi_eq) = pi * xi_eq / (1 - pi * xi_eq). By definition, beta is equal to [K_ad / V * cr]^(-1). Then, the quadratic equation in terms of xi_eq is given by: pi * (xi_eq)^2 - xi_eq * [1 + pi * nj0 + beta * pi] + nj0 = 0. The degree of adsorption increases with the amount of solute j. Recognizing that beta is taken as a constant, the equation for the change in xi_eq with respect to nj0 is given by: [(dxi) / (dnj0)] = [1 - pi * xi_eq] / [(beta * pi + pi * (nj0 - xi_eq)) + (1 - pi * xi_eq)]. This equation leads to an estimation of the theta dependence on the concentration of substance j. This analysis does not account for interactions between adsorbed molecules on the adsorbent. A more realistic approach would consider such interactions, as in the Freundlich Adsorption Isotherm [7]. The chemical potentials of adsorbed substance j are related to theta using equation (v). La adsorción de moléculas sobre una superficie puede ser descrita por el modelo Langmuir, que predice la formación de un monolayer de moléculas sobre la superficie. Sin embargo, este modelo ideal no siempre se ajusta a los datos experimentales, ya que la adsorción puede exceder lo previsto por el modelo Langmuir debido a factores como la geometría del huésped y el anfitrión. La ecuación de Adsorción de Langmuir describe la relación entre la concentración de moléculas adsorbidas (\(c_r\)) y la concentración total de soluto en solución. Sin embargo, esta ecuación se simplifica aún más si se supone que las propiedades termodinámicas del soluto son ideales. El concepto de adsorción también está estrechamente relacionado con el de enzimas, donde una sustancia llamada sustrato se une a un sitio específico en la superficie de una enzima. De manera similar, en la adsorción de moléculas sobre una superficie, las moléculas que se unen al anfitrión son llamadas adsorbato. Es importante destacar que el modelo Langmuir es solo uno de los muchos enfoques utilizados para describir el proceso de adsorción. Otros modelos y ecuaciones, como la función f(\(theta\)), pueden ser más adecuados para ciertas situaciones o condiciones específicas. A publication titled "Superficial" was released by Plenum Press in New York in 1993.[4] Additionally, a study published in Electrochimica Acta in 1975 by Conway, Angerstein-Kozlowska, and Dhar is referenced.[5] Furthermore, research presented in the Journal of Chemical Society Faraday Transactions in 1998 by Blandamer, Briggs, Cullis, Irlam, Engberts, and Kevelam is cited.[6] A thermodynamics textbook titled "Thermodynamics" by Pitzer was published by McGraw-Hill in New York for its third edition in 1995, with Chapter 23 being of particular relevance.[7] The work of Freundlich, published in Zeitschrift für Physikalische Chemie in 1906, is also mentioned.